

О ВЛИЯНИИ ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА В ХЛОРЕ И ЕГО СМЕСЯХ С КСЕНОНОМ ON ELECTRON ATTACHMENT EFFECT ON CHARACTERISTICS OF THE DBD IN CHLORINE AND ITS MIXTURE WITH XENON

Автаева С.В.

НГУ, Россия, , 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2, s_avtaeva@srd.nsu.ru

Изучено влияние прилипания электронов на характеристики БР в хлоре и его смесях с ксеноном. Характеристики БР в чистом хлоре и в смесях ксенон-хлор с содержанием хлора 0.1-5% моделировались в рамках гидродинамической модели. Показано, что прилипание электронов ограничивает величину тока БР, способствует формированию ‘вторичных’ импульсов тока, возникновению двойного слоя вблизи поверхности диэлектриков, образованию эксимерных молекул XeCl^* и приводит к перераспределению мощности вкладываемой в разряд: больше мощности вкладывается в ионы и меньше в электроны.

The electron attachment effect on DBD characteristics in chlorine and its mixtures with xenon has been studied. Characteristics of the DBDs in pure chlorine and in xenon-chlorine mixtures with a chlorine content of 0.1-5% were modeled using the hydrodynamic model. It is shown that the electron attachment limits a magnitude of the DBD current, contributes to formation of the "secondary" current pulses, appearance of a double layer near the dielectrics surface, formation of the XeCl^* excimer molecules, and leads to a redistribution of the power deposited into the discharge: more power is deposited into ions and less one is deposited into electrons.

Характеристики БР в чистом хлоре и в смесях ксенон-хлор (0.1-5% Cl_2) моделировались в рамках гидродинамической модели. Геометрия разряда – плоскопараллельные электроды покрытые одинаковыми слоями диэлектрика (1-2 мм), расстояние между которыми 4-8 мм. Напряжение синусоидальное с амплитудой 4.25-8 кВ и частотой 25-100 кГц, давление газа 15-300 Тор.

Показано, что прилипание электронов, ограничивая величину тока, в случае малых перенапряжений приводит к не полной нейтрализации поверхностного заряда на диэлектриках во время прохождения ‘первичного’ импульса тока, что способствует формированию ‘вторичного’ импульса тока в в смесях Xe-Cl_2 [1] и появлению серии последовательных импульсов тока в чистом хлоре. При движении к диэлектрику волны ионизации прилипание электронов приводит к появлению двойного слоя вблизи диэлектриков, что связано с резким изменением электрического поля, скоростей ионизации и прилипания, и разделяющим влиянием поля на заряженные частицы.

БР в смесях Xe-Cl_2 (0.5-5% Cl_2) эффективно излучает в полосе XeCl^* ($\text{B} \rightarrow \text{X}$), 308 нм. Наибольший вклад в формирование XeCl^* молекул во время импульсов тока обеспечивает гарпунная реакция $\text{Xe}^* + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{XeCl}^* + \text{Cl}$, во время послесвечения – ион-ионная рекомбинация $\text{Xe}_2^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{XeCl}^* + \text{Xe}$ [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. S.V. Avtaeva. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **42** (2014) 229.
2. S. Avtaeva. *Eur. Phys. J. D.* **68** (2014) 90.